

Материалы XIII научной конференции МГТУ «Станкин» и «Учебно-научного центра математического моделирования МГТУ «Станкин» – ИММ РАН» по математическому моделированию и информатике. 12 – 14 мая 2010 года.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ТОЧНОСТИ С ЭЛЕМЕНТАМИ ТЕХНИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ

*Климанов М.М.
УВЦ ЭМИТ*

Для токарно-винторезного станка ТВ–7 разработана автоматическая система контроля точности для токарной обработки с элементами технического диагностирования, обеспечивающая одновременное выполнение функций контроля, измерения и элементов технического диагностирования.

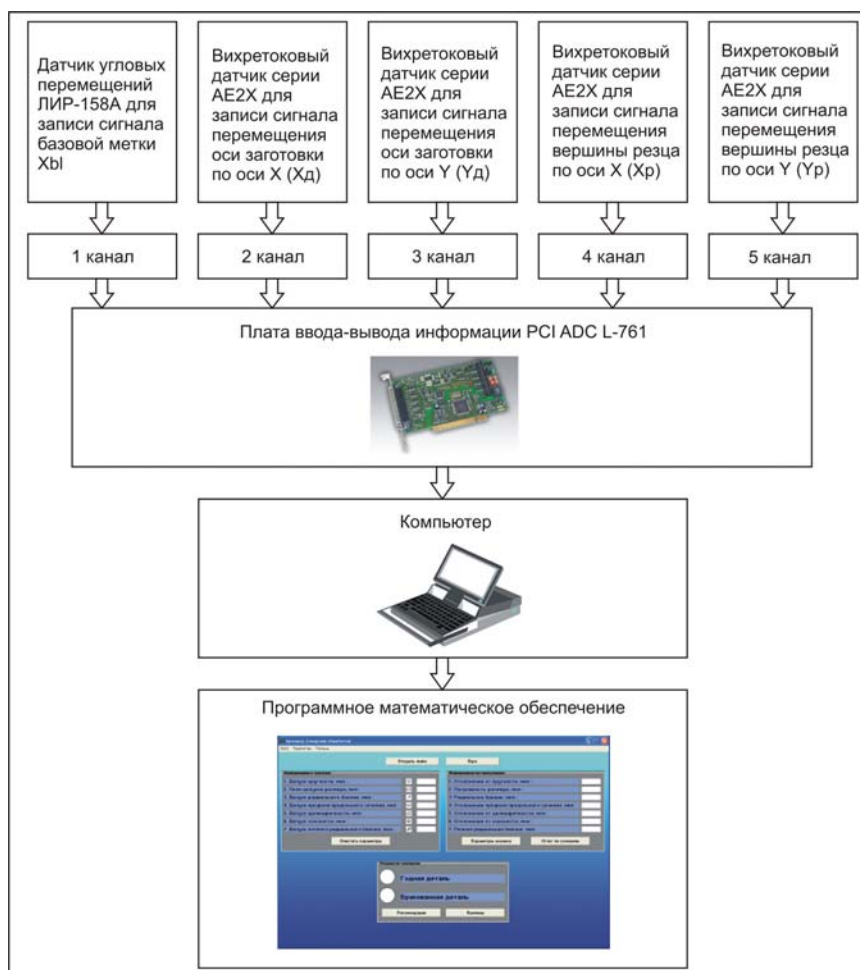


Рис. 1. Структурная схема автоматической системы контроля точности с элементами технического диагностирования

Структурная схема разработанной автоматической системы контроля точности токарной обработки с элементами технического диагностирования представлена на рис. 1. Автоматическая система контроля точности с элементами технического диагностирования работает следующим образом. На токарном станке размещается измерительная часть системы, состоящая из пяти

датчиков, которые в процессе обработки заготовки осуществляют передачу информации в виде измерительных сигналов на интерфейсную плату ввода–вывода информации. Плата ввода–вывода информации выполняет преобразование измерительных сигналов в цифровой код и передает информацию в цифровом виде в компьютер, который с использованием программного математического обеспечения «Архимед» выполняет функции контроля с элементами технического диагностирования. Функция контроля заключается в признании детали годной или бракованной, а функция технического диагностирования необходима в случае получения бракованной детали, для того чтобы указать оператору причины превышения допусков при изготовлении деталей, которые приводят к получению брака и дать рекомендации по повышению точности обработки.

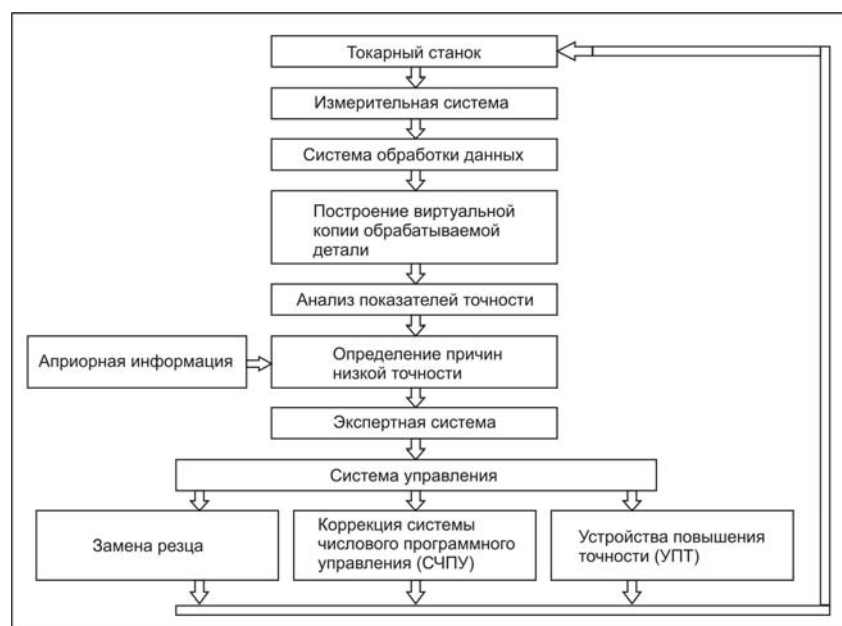


Рис. 2. Структурная схема автоматической системы управления точностью на токарных станках

На основе разработанной автоматической системы контроля точности с элементами технического диагностирования возможна реализация автоматической системы управления точностью обработки на токарных станках рис. 2.

Для построения автоматической системы управления точностью обработки, токарный станок оборудуется измерительной системой, состоящей из датчика угла поворота и четырех вихретоковых датчиков перемещения. Сигналы, которые вырабатываются датчиками измерительной системы, подаются на плату ввода–вывода информации, а затем в компьютер, где происходит их обработка методами математической статистики, и производится построение виртуальной копии обрабатываемой детали, которая будет получена после ее окончательной обработки. Далее информация о виртуальной детали передается в программу анализа и управления, где в первую очередь производится построение осредненного профиля детали в поперечном и продольном

сечениях. Построение осредненного сечения заключается в наложении друг на друга геометрических образов для всех полученных сечений отдельно для поперечного и продольного сечения. Осредненный профиль дает представление о среднестатистической форме обработанной поверхности. Далее производится анализ осредненного профиля с целью определения искажений формы по длине детали: конусность, корсетность, бочкообразность и другие. Искажение формы детали в определенной мере характеризуют техническое состояние отдельных частей технологической системы. Так, например, тепловое смещение оси шпинделя приводит к образованию на обработанной поверхности конусности, при этом вершина конусности будет лежать за задней бабкой. Большая величина погрешности размера зависит в большей мере от ослабления натяга в передней опоре шпинделя. В связи с тем, что отдельные изменения формы и размеров детали могут быть вызваны многими причинами, то подготовлена априорная информация, которая включает в себя основные причины, вызывающие искажение формы и размеров детали. Разработанная база диагностических признаков представляет огромный объем информации, который необходимо сравнивать с показателями точности, которые взяты с виртуальной копии обрабатываемой детали. Для решения этой не простой задачи используется экспертная система, которая принимает решение и передает его системе управления. Система управления выдает команду для выполнения операций по повышению точности обработки. К таким операциям относятся: команда на замену резца, команда СЧПУ на корректировку технологического процесса (изменение частоты вращения шпинделя, глубины резания, подачи, корректировку положения резца), команды на включение специальных устройств, предназначенных для повышения точности обработки. К устройствам повышения точности относятся устройства, которые: способствуют повышению точности в поперечном сечении, способствуют повышению точности в продольном сечении, управляют упругими перемещениями суппорта, снижают вибрации технологической системы. После того как устройства для повышения точности будут включены, производится снятие показаний датчиков, и процесс повторяется до тех пор, пока не будет достигнута требуемая точность или будет принято решение о том, что требуемая точность не может быть достигнута. Такая автоматическая система управления точностью обработки предназначена для станков повышенной и высокой точности, когда по условиям технологии обрабатываются дорогостоящие детали, а, следовательно, выпуск бракованных деталей является недопустимым.

ЛИТЕРАТУРА

1. Климанов М.М. Система автоматического контроля для токарной обработки // Наука и технологии. Итоги диссертационных исследований. Том 2. Избранные труды Российской школы. – М.: РАН, 2009.
2. ПАТЕНТ РФ на полезную модель № 78721 Бюл. №34, 2008. Устройство определения показателей точности при токарной обработке.
Авторы: Юркевич В.В., Климанов М.М.